

**ROLL FOR MOLTEN METAL, AND ITS PRODUCTION**

**Patent number:** JP10317119  
**Publication date:** 1998-12-02  
**Inventor:** DOI SHIGEKIMI  
**Applicant:** SUZUKI IRON WORKS  
**Classification:**  
**- international:** *C23C2/00; F16C13/00; F16C13/02; C23C2/00; F16C13/00; F16C13/02; (IPC1-7): C23C2/00; F16C13/00; F16C13/02*  
**- european:**  
**Application number:** JP19970131048 19970521  
**Priority number(s):** JP19970131048 19970521

**Report a data error here**

**Abstract of JP10317119**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a roll for molten metal, capable of supporting a rotary shaft stably with relatively low rotational resistance and excellent in heat resistance and durability, and its production. **SOLUTION:** A bearing 40 has a rotary shaft 36 and a bush 44 rotating with this rotary shaft 36. A bearing member 42, turnably holding the rotary shaft 36 and the bush 44, is provided with a glass ceramic layer 41 on the surface of the recessed groove in the bearing member 42. Moreover, a grooved part is formed in the thrust surface of the bush 44, by which the friction coefficient of the bearing 40 can be reduced. Therefore, the rotational resistance of the rotary shaft 36 can be relatively reduced and the rotation of the rotary shaft 36 can be made smooth. Further, the glass ceramic layer can withstand the thermal shock due to rapid temp. rise and fall during use and can improve the heat resistance and durability of the bearing 40. Therefore, the man-hour for the replacement of the bearing 40 can be reduced.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-317119

(43) 公開日 平成10年(1998)12月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

C 2 3 C 2/00

F 1 6 C 13/00

13/02

F I

C 2 3 C 2/00

F 1 6 C 13/00

13/02

E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-131048

(22) 出願日 平成9年(1997)5月21日

(71) 出願人 592174279

株式会社鈴木鉄工所

愛知県東海市名和町一丁目1番地

(72) 発明者 土井 成王

愛知県東海市名和町一丁目1番地 株式会

社鈴木鉄工所内

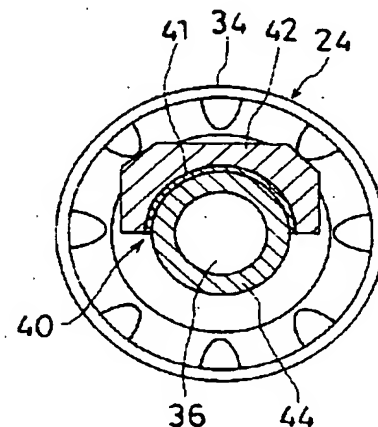
(74) 代理人 弁理士 服部 雅紀

(54) 【発明の名称】 熔融金属用ロールおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 比較的小さい回転抵抗で回転軸を安定して支持することができ、耐熱性および耐久性の高い熔融金属用ロールおよびその製造方法を提供する。

【解決手段】 軸受40は、回転軸36とこの回転軸36とともに回転するブッシュ44を備える。回転軸36とブッシュ44とを回動可能に保持する軸受部材42は、軸受部材42の凹溝43の表面にガラスセラミックス層41を有する。また、ブッシュ44のスラスト面に溝部が形成されている。このため、軸受40の摩擦係数を低減することができるので、回転軸36の回転抵抗を比較的小さくすることができ、回転軸36の回転を円滑にすることができる。さらに、ガラスセラミックス層41は、使用時の急激な温度上昇降下による熱衝撃に耐えることができ、軸受40の耐熱性および耐久性を向上することができるので、軸受40の取替え工数を低減することができる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 回転軸と、

前記回転軸を回転可能に保持する軸受部材と、前記軸受部材の表面に形成されるガラスセラミックスからなる皮膜とを有する軸受とを備えたことを特徴とする溶融金属用ロール。

【請求項2】 前記軸受は、前記回転軸の外周に配置され、前記回転軸とともに回転するブッシュを有することを特徴とする請求項1記載の溶融金属用ロール。

【請求項3】 前記軸受は、前記ブッシュと前記軸受部材との少なくとも一方の表面に設けられ、ガラスセラミックスからなる皮膜を有することを特徴とする請求項2記載の溶融金属用ロール。

【請求項4】 前記軸受は、前記ブッシュと前記軸受部材との少なくとも一方のスラスト面に形成され、前記回転軸の回転を円滑にする溝部を有することを特徴とする請求項2または3記載の溶融金属用ロール。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか一項記載の溶融金属用ロールを製造する方法であって、  
前記軸受の基材表面をブラスト処理する工程と、  
前記基材表面を250～650℃に予熱する工程と、  
前記基材表面にガラスセラミックスを溶射し、ガラスセラミックス層を形成する工程と、  
ガラスセラミックス層を形成した基材を冷却する工程と、  
前記ガラスセラミックス層の表面を研磨する工程とを含むことを特徴とする溶融金属用ロールの製造方法。

【請求項6】 前記ブラスト処理した後、前記基材表面にステンレスを溶射し、ステンレスのアンダーコート層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項5記載の溶融金属用ロールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、溶融金属用ロールおよびその製造方法に関し、例えば、連続溶融金属めっきに用いられるロールの軸受けおよびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、薄板状の帯鋼板に溶融亜鉛めっきや溶融アルミニウムめっき等の溶融金属めっきを施すための装置として、帯鋼板を搬送しつつ溶融金属に浸漬し連続的にめっき作業を行えるようにした自動浸漬装置が知られる。この種の自動浸漬装置は、溶融金属浴槽内にシンクロールを設け、このシンクロールの上にサポートロールを設けて、シンクロールに帯鋼板を巻き掛けて溶融金属中に帯鋼板を安定して移動させている。シンクロールおよびサポートロールは、ともに溶融金属用ロールとして軸受を使用している。

【0003】従来より、このような溶融金属用ロールを支持する軸受は、軸受部材とブッシュとの接触抵抗を少

なくするため、軸受部材とブッシュとに自溶性合金溶射やプラズマ溶射等の各種溶射がなされている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の溶融金属用ロールの軸受によると、軸受部材とブッシュとが金属であるため、軸受部材とブッシュとの間で金属間摩耗が生じ、摩耗が比較的大きくなる恐れがあった。また、浴槽内が例えば500℃程度の高温度にあることから、軸受部材およびブッシュが高温度により硬度の低下による損傷や腐食が発生するという問題があった。

【0005】また、炭化物や高耐食性合金を溶射等の方法により軸受部材およびブッシュにコーティングすることも知られているが、バインダとなる金属に硬度の低下による損傷や腐食が発生する場合があった。また、セラミックスやガラスを軸受部材あるいはブッシュに用いると、急激な温度上昇降下による熱衝撃に耐えられず、破壊するという問題があった。

【0006】本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、比較的小さい回転抵抗で回転軸を安定して支持することができ、耐熱性および耐久性の高い溶融金属用ロールを提供することを目的とする。本発明の他の目的は、比較的小さい回転抵抗で回転軸を安定して支持することができ、耐熱性および耐久性の高い溶融金属用ロールの製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載の溶融金属用ロールによると、軸受は、回転軸を回転可能に保持する軸受部材と、この軸受部材の表面に形成されるガラスセラミックスからなる皮膜とを有する。このため、皮膜を形成するガラスセラミックスの成分を選定することにより、金属とガラスセラミックスの皮膜との摩擦係数を低減することができるので、回転軸の回転抵抗を比較的小さくすることができる。また、ガラスセラミックスの熱膨張係数を金属の熱膨張係数に合わせることができるので、使用時の急激な温度上昇降下による熱衝撃に耐えることができる。さらに、ガラスセラミックスの皮膜により軸受の耐熱性および耐久性を向上することができるので、軸受の取替え工数を低減することができる。

【0008】本発明の請求項2記載の溶融金属用ロールによると、軸受は、回転軸の外周に配置され、この回転軸とともに回転するブッシュを有するので、回転軸の回転抵抗を比較的小さくすることができる。したがって、回転軸の回転を円滑にすることができるので、軸受の耐久性を向上することができる。本発明の請求項3記載の溶融金属用ロールによると、軸受は、ブッシュと軸受部材との少なくとも一方の表面に設けられ、ガラスセラミックスからなる皮膜を有する。このため、皮膜を形成するガラスセラミックスの成分を選定することにより、金

属とガラスセラミックスの皮膜との摩擦係数を低減することができるので、回転軸の回転抵抗を比較的小さくすることができる。また、ガラスセラミックスの熱膨張係数を金属の熱膨張係数に合わせることができるので、使用時の急激な温度上昇降下による熱衝撃に耐えることができる。さらに、ガラスセラミックスの皮膜により軸受の耐熱性および耐久性を向上することができるので、軸受の取替え工数を低減することができる。

【0009】本発明の請求項4記載の熔融金属用ロールによると、軸受は、ブッシュと軸受部材との少なくとも一方のスラスト面に形成され、回転軸の回転を円滑にする溝部を有する。このため、回転軸の回転をさらに円滑にすることができるので、軸受の耐久性をさらに向上することができる。本発明の請求項5記載の熔融金属用ロールの製造方法によると、請求項1～4のいずれか一項記載の熔融金属用ロールを製造する方法であって、軸受の基材表面をブラスト処理する工程と、基材表面を250～650℃に予熱する工程と、基材表面にガラスセラミックスを溶射し、ガラスセラミックス層を形成する工程と、ガラスセラミックス層を形成した基材を冷却する工程と、ガラスセラミックス層の表面を研磨する工程とを含む。このため、ガラスセラミックス層の組成を選定することにより、金属とガラスセラミックス層との摩擦係数を低減することができるので、回転軸の回転抵抗を比較的小さくすることができる。また、ガラスセラミックスの熱膨張係数を金属の熱膨張係数に合わせることができるので、使用時の急激な温度上昇降下による熱衝撃に耐えることができる。さらに、ガラスセラミックス層により軸受の耐熱性および耐久性を向上することができるので、軸受の取替え工数を低減することができる。

【0010】本発明の請求項6記載の熔融金属用ロールの製造方法によると、ブラスト処理した後、基材表面にステンレスを溶射し、ステンレスのアンダーコート層を形成する工程を含む。このため、基材表面の酸化を防止することができる。さらに、ガラスセラミックス層の密着強度を高めることができる。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

(第1実施例)銅板に亜鉛めっきするための熔融亜鉛浴槽中に用いるシンクロールに本発明を適用した第1実施例を図1～図7に示す。

【0012】図3に示すように、薄板状の帯鋼板に亜鉛めっきを施すための浸漬装置21は、熔融亜鉛が満たされる浴槽22内にシンクロール24が設けられる。シンクロール24は、図示しないフレームの所定の高さ位置に水平に支持されている。シンクロール24に巻き掛けられる帯鋼板26は、図示しない駆動装置により図4に示す矢印a方向に引っ張られると、浴槽22内に導入されてシンクロール24の周方向に移動するようになって

いる。

【0013】熔融亜鉛の液面から帯鋼板26が所定距離引き上げられた位置には、サポートロール28、29およびワビングノズル30、31が設けられる。サポートロール28、29およびワビングノズル30、31は、帯鋼板26の板表面に対向するように所定間隔をあけて配置される。浴槽22から引き上げられた帯鋼板26は、サポートロール28、29の間を通過するとき、移動方向のズレを規制され、ワビングノズル30、31の間を通過するとき、アルゴンガス等を吹きつけられて帯鋼板26の板表面に付着した熔融亜鉛層を均一な層厚に調節される。

【0014】図1および図2に示すように、シンクロール24は、帯鋼板26を誘導する円筒体34と、この円筒体34の両端に中心軸方向に延びるように一体に形成された回転軸36と、この回転軸36を回転可能に支持する軸受40とを有する。円筒体34は、外周壁面に螺旋状の溝が所定ピッチで形成され、帯鋼板26と円筒体34との間に熔融金属が循環しやすいようになっている。そして軸受40は、回転軸36の外周に配置され、回転軸36とともに回転するブッシュ44と、このブッシュ44の外周に配置され、回転軸36とブッシュ44とを回転可能に保持する軸受部材42と、この軸受部材42の内周壁面に設けられたガラスセラミックス層41とを有する。ここで、ガラスセラミックス層41は、特許請求の範囲に記載されたガラスセラミックスからなる皮膜に相当する。

【0015】図4および図5に示すように、ブッシュ44は、スラスト面46に溝部45を有した筒状の形状をしている。ブッシュ44の材質としては、例えばステライト#20等の自溶性合金を用いるのが望ましい。図6および図7に示すように、軸受部材42は、内周壁面に横断面半円形の軸方向に延びる凹溝43を有し、凹溝43の表面にガラスセラミックス層41が設けられている。

【0016】軸受部材42の材質としては、耐摩耗性および熔融金属耐食性の良好な13%Cr系鋳鋼、オーステナイト系ステンレス鋳鋼等を用いるとよい。次に、ガラスセラミックス層および軸受部材の作製方法について説明する。

#### ①基材表面のプライマ処理

基材表面としての軸受部材の凹溝の表面に付着している油分等をシンナー等により取除く。

【0017】凹溝の表面を例えば100メッシュのスクリーングリッドによるブラスト処理等により、下地表面処理を行う。

#### ②下盛り

ブラスト処理した表面にアンダーコート層を形成する。このアンダーコート層の形成は、例えば80ニッケル-20クロム等のステンレスにより、例えば80～500

μmの膜厚で行う。

【0018】溶射条件は、ガスフレイム溶射装置：第一メテコ社の6PIIGUN、溶射周速：30～50m/min、ピッチ：10～30mm、溶射距離：200～400mmである。

### ③予熱

基材としての軸受部材を250～650℃に予熱する。予熱温度は400℃が望ましい。

### 【0019】④ガラスセラミックス溶射

予熱した軸受部材の凹溝の表面にガラスセラミックスを溶射する。溶射条件は、ガスフレイム溶射装置：第一メテコ社の6PIIGUN、溶射周速：1～20m/min、ピッチ：1～10mm、溶射距離：200～400mm、溶射材料量：0.1～4kg/hourである。

【0020】上記の溶射条件により膜厚1.2mmのガラスセラミックス層が形成される。溶射材料は、溶射によりガラス皮膜を形成するものであれば、ガラス粉、ガラス原料、フリット粉、フリット原料あるいは生原料のいずれか、またはこれらの混合物であってもよいが、フ

リット粉を主材料としたものが望ましい。

### ⑤冷却

ガラスセラミックス溶射後、冷却を行う。冷却は、自然冷却でもよいが、公知の電気炉等により例えば1時間当たり10～200℃の割合で徐冷を行うのが望ましい。

### 【0021】⑥研磨

冷却後、ガラスセラミックス層の表面を平滑にするため、研磨を行う。公知のダイヤモンド等により、例えば膜厚1.2mmのガラスセラミックス層の上面部0.4mmを研磨し、膜厚0.8mmの平滑なガラスセラミックス層を得る。次に、上記の①～⑥で作製したガラスセラミックス層と軸受部材において、表1に示す例について試験を行った。なお表1において、その他の成分は、CaO、TiO<sub>2</sub>、MgO、ZnO、ZrO<sub>2</sub>、SnO<sub>2</sub>、SrO、BaO等に相当する。また、基材材料はSUS304であり、基材サイズはφ20mm×250mmである。

### 【0022】

【表1】

	SiO <sub>2</sub>	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Li <sub>2</sub> O	その他	線熱膨張係数	硬度(Hv)
実験例1	45	18	3	16	18	126×10 <sup>-7</sup>	620
実験例2	64	9	3	22	2	154×10 <sup>-7</sup>	620

【0023】実験例1および実験例2を約2週間、約450℃の溶融亜鉛に浸漬した。その結果、実験例1のガラスセラミックス層は一部に剥離が生じたが、実験例2のガラスセラミックス層は試験前と変化がなかった。また、試験後、実験例2のガラスセラミックス層の表面に付着した亜鉛を簡単に剥がすことができた。ブッシュ44とガラスセラミックス層41を設けた軸受部材42とをシンクロール24に組付けると、ブッシュ44のスラスト面46がガラスセラミックス層41の表面に接する。このため、軸受40の摩擦係数を低減することができるので、回転軸36の回転抵抗を比較的小さくすることができる。さらに、ブッシュ44のスラスト面46に形成された溝部45により、回転軸36の回転を円滑にすることができる。さらにまた、回転軸36の回転不良により帯鋼板26がスリップするのを抑えることができ、帯鋼板26の表面に傷が発生するのを低減することができる。

【0024】第1実施例では、基材のブラスト処理した表面にステンレスのアンダーコート層を形成したが、本発明では、基材がステンレスの場合、アンダーコート層を形成しなくてもよい。また本発明では、ブッシュの表面にガラスセラミックスからなる皮膜を設けてもよいし、ブッシュと軸受部材との両方の表面にガラスセラミックスからなる皮膜を設けてもよい。

【0025】(第2実施例)本発明の第2実施例を図8に示す。第2実施例による溶融金属用ロールの軸受50は、溶融亜鉛用サポートロールの軸受として設けられており、回転軸56の外周に配置されたブッシュ54と、回転軸56とブッシュ54とを回動可能に保持する軸受部材52と、この軸受部材52の内側壁面53の表面に設けられたガラスセラミックス層51とを有する。その他の構成は第1実施例と同じであり、同一構成部分には同一符号を付す。

【0026】ガラスセラミックス層51は第1実施例の実験例2と同様の成分であり、ブッシュ54の材質は例えばステライト#20等の自溶性合金である。実験として、実機試験を行った。また、比較のためにガラスセラミックス層を有しない従来品も実験した。第2実施例では、1ヶ月以上の継続使用が可能であった。これに比べて従来品の軸受部材は、2週間で取替えが必要であった。

【0027】第2実施例では、軸受50の寿命が比較的に長くなり、軸受の取替え工数を低減することができる。

(第3実施例)本発明の第3実施例を図9に示す。第3実施例による溶融金属用ロールの軸受60は、溶融亜鉛用サポートロールの軸受として設けられており、回転軸66の外周に配置されたブッシュ64と、直方体の押さえ部材65と、回転軸66を回動可能に保持するL字形

の軸受部材62と、この軸受部材62の内側壁面63の表面に設けられたガラスセラミックス層61とを有する。その他の構成は第1実施例と同じであり、同一構成部分には同一符号を付す。

【0028】第3実施例は、第2実施例の軸受とは異なる構造の軸受に対応させたものであり、ブッシュ64と押さえ部材65と軸受部材62とにより、回転軸66の回転抵抗を比較的小さくすることができる。

【第4実施例】本発明の第4実施例を図10に示す。

【0029】第1実施例による熔融金属用ロールの軸受70は、熔融亜鉛用サポートロールの軸受として設けられており、回転軸76の外周に配置されたブッシュ74と、直方体の押さえ部材75と、回転軸76を回動可能に保持するL字形の軸受部材72と、この軸受部材72の横断面弧状の内周壁面73の表面に設けられたガラスセラミックス層71とを有する。その他の構成は第1実施例と同じであり、同一構成部分には同一符号を付す。

【0030】第4実施例では、軸受部材72の内周壁面73を横断面弧状にすることにより、第3実施例と同様の作用効果以外に回転軸76とガラスセラミックス層71との接触面積を比較的大きくすることができる。したがって、回転軸76の回転をさらに円滑にすることができる。以上説明したように、本発明の熔融金属用ロールによれば、軸受部材の表面にガラスセラミックスからなる皮膜を設けているので、回転軸の回転抵抗を大幅に低減することができる。さらに、耐熱性および耐久性が比較的高くなるので、軸受の寿命が比較的長くなり、軸受の取替え工数を低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による熔融金属用ロールを示す図であって、図2のI-I断面図である。

【図2】本発明の第1実施例による熔融金属用ロールを示す側面図である。

【図3】本発明の第1実施例による浸漬装置を示す模式正面図である。

【図4】本発明の第1実施例によるブッシュを示す模式側面図である。

【図5】本発明の第1実施例によるブッシュを示す模式正面図である。

【図6】本発明の第1実施例による軸受部材を示す模式側面図である。

【図7】本発明の第1実施例による軸受部材を示す模式正面図である。

【図8】本発明の第2実施例による軸受を示す模式断面図である。

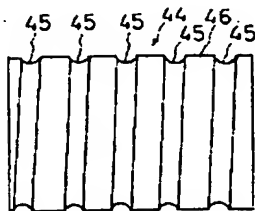
【図9】本発明の第3実施例による軸受を示す模式断面図である。

【図10】本発明の第4実施例による軸受を示す模式断面図である。

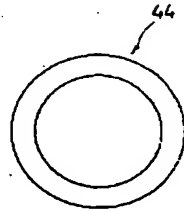
#### 【符号の説明】

- 24 熔融金属用ロール
- 36 回転軸
- 40 軸受
- 41 ガラスセラミックス層（ガラスセラミックスからなる皮膜）
- 42 軸受部材
- 43 凹溝
- 44 ブッシュ
- 45 溝部
- 50 軸受
- 51 ガラスセラミックス層（ガラスセラミックスからなる皮膜）
- 52 軸受部材
- 53 内側壁面
- 54 ブッシュ
- 56 回転軸
- 60 軸受
- 61 ガラスセラミックス層（ガラスセラミックスからなる皮膜）
- 62 軸受部材
- 63 内側壁面
- 64 ブッシュ
- 65 押さえ部材
- 66 回転軸
- 70 軸受
- 71 ガラスセラミックス層（ガラスセラミックスからなる皮膜）
- 72 軸受部材
- 73 内周壁面
- 74 ブッシュ
- 75 押さえ部材
- 76 回転軸

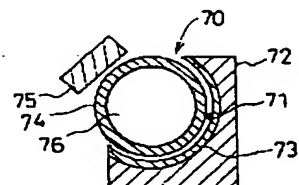
【図4】



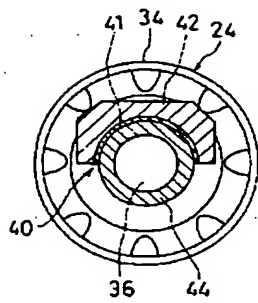
【図5】



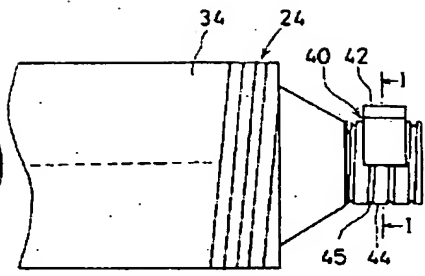
【図10】



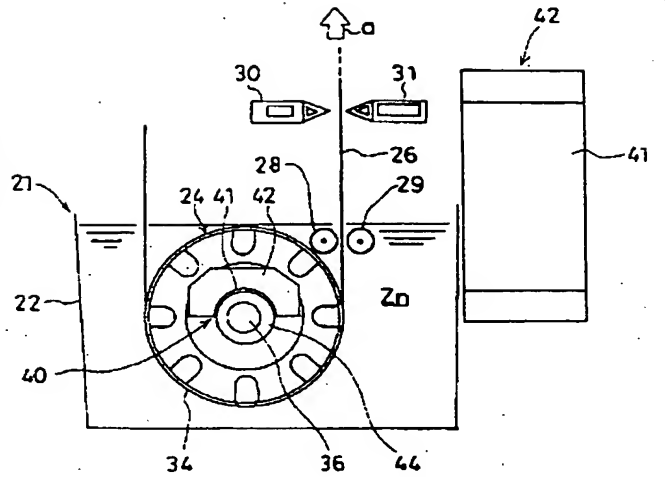
【図1】



【図2】

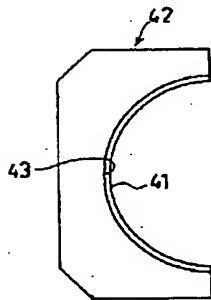


【図3】

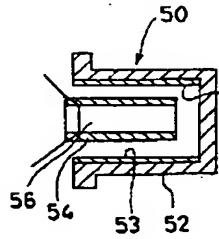


【図7】

【図6】



【図8】



【図9】

